

Korrespondance analyse af markbilleder

Christoffer Thrysøe, Andreas Borgstad

Indholdsfortegnelse

1	Abstract	1
2	Introduction	2
2.1	Opgavens problemfelt	2
2.2	Problemformulering	2
3	Korrespondance Analyse	4
3.1	Detektor	4
3.2	Deskriptor	5
3.3	Matching	5
4	Analyse af markbilleder	6
4.1	Udfordringer	6
4.2	Krav til detektor	6
4.3	Krav til deskriptor	6
	Litteratur	7
A	Cost effectiveness Calculations	8

1 Abstract

To Be Done

2 Introduction

Future Cropping er et forsknings projekt, oprettet af Miljøstyrelsen, der i samarbejde med Data-logisk institut og institut for Plante- og Miljøvidenskab skal hjælpe landmænd i automatiseringen af detektion af ukrudt. Projektet skal nedsætte landbrugets brug af pesticider, ved hjælp af en drone ¹ udstyret med kamera og GPS. Dronen tager et prædetermineret antal overlappende luft billeder over landmandens mark, disse billeder bliver analyseret ift. hvordan de enkelte billeder hænger sammen. De individuelle billeder bliver omdannet til et ukrudtskort, tilknyttet GPS koordinater. Dette ukrudtskort behandles af en algoritme, der identificere præcis, hvor ukrudtet befinder sig, og derved, hvor der er behov for pesticider. [1]

2.1 Opgavens problemfelt

Vores afsæt i dette projekt vil være at bestemme, hvordan de individuelle billeder passer sammen. Vores del af opgaven vil derved være det første skridt i etableringen af et ukrudtskort. Dette udføres ved at etablere korrespondancer imellem billederne taget af dronen, hvilket er muligt da billederne overlapper hinanden. Denne teknik vil vi referere til som "korrespondance analyse". Korrespondance analyse er en billedebehandlings teknik, indenfor "computer vision" og består af følgende trin. (1) Distinktive punkter detekteres i billederne som resultat af at anvende af en række matematiske modeller på billederne. Formålet ved dette stadie er udvælge de samme punkter/objekter i de overlappende billeder. (2) Området omkring disse fundne punkter beskrives af en deskriptor. (3) Hver deskriptor sammenlignes med andre fundne interessepunkter i andre billeder for at "matche" punkterne

2.2 Problemformulering

Med udgangspunkt i litteraturen inden for korrespondanceanalyse samt implementering af flere eksisterende metoder, hvilke metoder, teoretisk og praktisk, anvendes bedst til korrespondanceanalyse af markbilleder?

Udvidelse af problemformuleringen

Der opstilles en beskrivelse af et udsnit af forskellige udvalgte metoder, der bliver brugt i feature detektion, feature deskription og matching. Der vil foretages korrespondanceanalyse af markbilleder, ved implementering af udvalgte eksisterende metoder.

Det eksperimentelle fokus i opgaven vil ligge på afprøvning af de forskellige metoder på markbilleder. Markbillederne har få distinktive træk, hvilket er egenskaber, der er vigtigt for korrespondance analyse. Udvælgelsen af metoder er baseret på hypoteser ift. hvordan metoderne forventes at reagere på markbilleder. <not done, empirisk>

Markbilledernes manglende diversitet, samt inkonsistente forhold under fotograferingen præsenterer nogle potentielle udfordringer ved korrespondanceanalysen. Udfordringerne gør det derfor interessant at undersøge, hvorvidt det er muligt at finde tilpas nok distinktive punkter, der kan anvendes. Hovedproblemet ved opgaven fokusere derfor på, hvordan der bedst kan detekteres features i markbillederne.

2.2.1 Afgrænsning

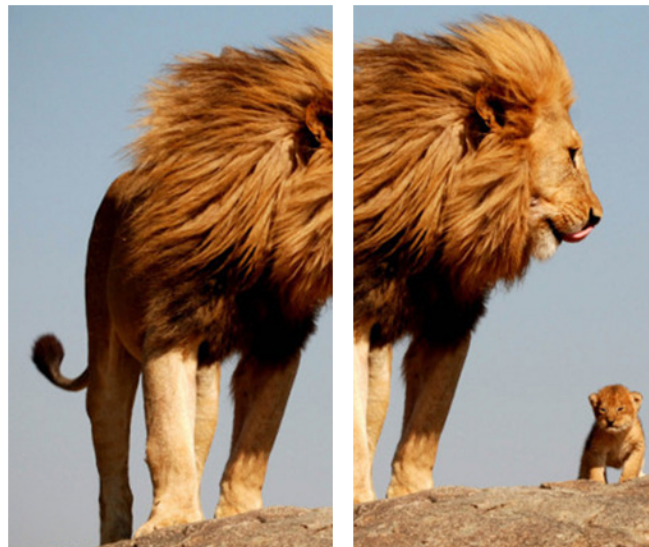
Projektet sigter på at afprøve allerede eksisterende metoder i et specifikt domæne og ikke skabe nye metoder. Programmet konstrueres mht. afklaring af de nævnte problemstillinger og ikke mhp. efterfølgende at blive anvendt i praksis. De udvalgte metoder implementeres med henblik

¹UAV (eng. unmanned aerial vehicle)

på funktionaliteten, visse implementerings detaljer vil derfor undlades, hvis det enelige formål er at simplificere kompleksiteten.

3 Korrespondance Analyse

Korrespondance problemet, imellem to eller flere billeder af samme objekt eller scene, referere til problemet om at finde et sæt af punkter i det ene billede, der kan identificeres i det andet. Udfordringen ved problemet ligger i at billederne, der skal matches, er udsat for en række ændringer, det kan f.eks. være forskydning i kameraets position ift. scenen eller ændringer i scenens motiv. Et godt eksempel på korrespondance problemet er det menneskelige syn. Øjnene agere som to kameraer, der hver især fanger deres billede og omdanner disse billeder til et sammenhængende panoramisk billede, ved hjælp af oprettelse af korrespondancer. Korrespondancen mellem tillader også mennesket at opfatte dybde, hvilket skyldes den horisontale forskydning af menneskets øjne. Denne sektion vil beskrive, hvordan denne korrespondance kan efterlignes af en computer



Figur 1: De to ovenstående billeder er af samme 2-D motiv, med kamerapositionen forskudt i x -aksen.

I figur 1 ses to billeder af det samme motiv, men hvor kameravinklen er forskudt. For at opnå korrespondance imellem billederne skal der detekteres nogle unikke punkter, som skal optræde i begge billeder, dvs. der hvor billederne overlapper. Punkterne skal nøje beskrives så de kan genkendes i transformerende billeder. Til sidst skal punkterne matches for at estimere hvordan de korrespondere med hinanden, altså i dette tilfælde, hvordan de er forskudt i forhold til hinanden. Korrespondance analysens pipeline, der består af feature detektion, deskription og matching, er yderligere beskrevet i dette afsnit.

3.1 Detektor

Feature detektion er en metode indenfor billedbehandling, der determinere for hvert punkt i et billede, om dette punkt er et interessepunkt, altså om punktet kan anvendes i oprettelsen af korrespondancer. Detektorens resultat vil derved være et subset af isolerede punkter fra billedet, der er markeret som interessante eller distinktive. (Så hvornår er punkter interessante?) Der er ikke nogen klar definition for hvad der udgør et interessepunkt, men defineres ofte ift. hvilket applikationsdomæne detektoren indgår i. Uanset hvordan punkter udvælges, er målet at punkterne er repeterbare i begge billeder, dvs. punkter, der udvælges af detektoren i det ene billede, skal også udvælges i det andet af samme detektor. Detektionen skal derved være stabilt, men også

robust ift. eventuelle ændringer i billederne. Den udvalgte metode skal derfor være i stand til at udvælge repeterbare genkendelige områder i begge billeder, hvor disse områder er defineret ift. metoden der anvendes. Udvælges punkterne ikke konsistent i begge billeder, er korrespondance oprettelsen ikke mulig. Korrespondance analysen er derved kun så god som feature detektoren. Interesse punkter defineres ikke udefra semantiske meningsfulde områder som ansigter eller andre menneske fortolkelige objekter, men derimod pixel områder, der er matematisk distinktive. Som nævnt er disse metoder ofte applikationsspecifikke og dikteret af hvilke objekter der forekommer i scenen.

<hvad er en god feature> <corner> <blob> <edge>

3.2 Deskriptor

<Invariant>

3.3 Matching

4 Analyse af markbilleder

4.1 Udfordringer

4.2 Krav til detektor

<Okklusion> Denne opgave vil forholde sig til problemet, der omhandler bevægelse af kameraet relativt til scenen og ikke ændringer i scenen.

4.3 Krav til deskriptor

Litteratur

- [1] Droner kan mindske brug af pesticider, 2013. Københavns Universitet
[http : //www.science.ku.dk/presse/nyhedsarkiv/2013/droner _diku/](http://www.science.ku.dk/presse/nyhedsarkiv/2013/droner_diku/).

A Cost effectiveness Calculations

appendix test